

XI Всероссийская научно-практическая конференция для студентов и учащейся молодежи
«Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении»

СЕКЦИЯ 2. ЭКОЛОГИЯ, БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИИ

**НЕОБХОДИМОСТЬ И АЛЬТЕРНАТИВЫ РАЗВИТИЯ БЕЗОТХОДНЫХ, ЭКОЛОГИЧЕСКИ
БЕЗОПАСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА**

Т.А. Серых, В.Т. Бадретдинова, студенты группы 2Д6Б,

научный руководитель: Егорова М.С., ассистент, ОСГН, ШБИП

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск

E-mail: Serihattiana@gmail.com

Аннотация: Обоснована необходимость развития альтернативных технологий производства биотоплива. Проанализированы ключевые свойства рапсового масла, как перспективного и экологически безопасного сырья для производства биотоплива. На основе анализа ключевых свойств рапсового масла сделаны выводы о перспективах и эколого-экономических эффектах его применения для производства биотоплива.

Ключевые слова: биотопливо; экологически безопасная технология; рапсовое масло; безотходное производство; окружающая среда; сорбенты; эффективность очистки.

С каждым годом наблюдается увеличение численности автотранспортных средств, что, в свою очередь, неблагоприятно сказывается на экологии современного мира: загрязнение воздуха, шум, вибрация и выделение тепла. Сжигая огромное количество нефтепродуктов, автомобили наносят вред как окружающей среде, так и здоровью и благополучию человека. Автомобили выделяют до 70% загрязняющих веществ различного происхождения: оксид и диоксид углерода, оксиды азота, углеводороды, соединения свинца, серы, твердые частицы, альдегиды, канцерогенные вещества [1]. Углекислый газ, выделяющийся при сжигании традиционного топлива, считается парниковым газом. В дополнении к этому, сжигание нефти и угля вызывает глобальное потепление. Истощение традиционных запасов нефти вынуждает искать альтернативные источники получения горючего.

Для того чтобы уменьшить выброс вредных веществ, следует использовать альтернативный вид топлива [1], производимый внутрихозяйственным способом на основе собственного сырья. В связи с этим переход на биотопливо является оправданным и необходимым.

Среди многообразия известных растительных масел, используемых в производстве топлив, особое внимание уделяется рапсовому маслу. Рапсовое масло, или «северное оливковое» это растительное масло золотистого цвета, которое получается путем отжима семян рапса.

Рапсовое масло используется для производства рапсового метилового эфира (МЭРМ), который является важным компонентом биотоплива. МЭРМ производится путем этерификации для двигателей внутреннего сгорания в грузовых и легковых автомобилях и сельскохозяйственной техники [2]. Достоинством такого альтернативного топлива является экологичность и использование возобновляемого сырья при его производстве - семян рапса [2].

Рапсовое масло обладает хорошими вязкостными и низкотемпературными свойствами, которые определяют качество распыления и сгорания топлива [3]. «Северное оливковое» масло имеет схожую деэмульгирующую способность с нефтяным маслом, а по склонности к пенообразованию и антикоррозионным свойствам превосходит его.

Для достижения лучших показателей качества рапсового масла необходимо проводить очистку масла от примесей, загрязнений, окрашивающих пигментов (хлорофиллы и каротиноиды), фосфолипидов, ионов металлов и солей жирных кислот, которые отрицательно сказываются на свойствах и сроках хранения масел, а также способствуют их окислению.

Очистка пищевых масел проводится постадийно. Адсорбционная рафинация является одним из этапов очистки, в которой используются отбелные земли. Однако, на данный момент в Российской Федерации не производят отбелные глины, поэтому растительные масла очищают сорбентами зарубежного производства, импорт которых осуществляется из США, Индонезии, Китая, Индии и других стран.

В связи с этим целью нашей работы являлась очистка рапсового масла путем адсорбционной рафинации [4].

В качестве объекта исследования было выбрано нерафинированное недезодорированное гидратированное рапсовое масло.

Объект исследования, который содержит большое количество хлорофилла и различных примесей, подвергался очистке [5] отбелными глинами: Tonsil OPTIMUM 210 FF (Германия), Taiko ALPHA 1 G (Малайзия), Трепел с Зикеевского месторождения, Бентонит с Зырянского месторождения, Винобент

(Хакасия, месторождение 10 хутор) спектрофотометрическим методом на приборе Agilent Cary 60 при длинах волн 630, 670 и 710 нм при температуре 60°C в течение 120 минут [6]. Результаты исследований очистки масла от хлорофилла и различных примесей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Время, мин	Эффективность очистки, %				
	Tonsil 210 FF	Taiko 1 G	Трепел	Бентонит	Винобент
20	88,4±0,8	81,79±1,20	70,86±0,47	41,1±0,9	21,07±2,42
30	92,46±0,75	93,02±0,05	81,3±0,4	49,4±0,4	26,74±1,44
40	90,2±0,6	83,66±1,09	74,1±0,6	50,4±0,4	32,67±0,67
50	94,56±0,02	92,6±0,4	85,86±0,15	57,2±0,6	32,89±0,01
80	95,48±0,71	94,45±0,06	87,8±1,3	59,83±3,14	39,24±1,06
120	95,2±0,8	92,9±0,9	90,17±0,06	63,9±2,9	43,1±1,4

Из таблицы 1 видно, что наибольшей эффективностью обладают отбельные земли «Tonsil OPTIMUM 210 FF» и «Taiko ALPHA 1 G», скорее всего, это связано с тем, что данные сорбенты подвергались предварительной обработке. Отечественные отбельные земли показали более низкие результаты, лучшим из них оказался Трепел с Зикеевского месторождения.

Высокая урожайность рапса дает неисчерпаемую сырьевую базу, улучшая структуру и плодородие почвы. Более того, рапсовое масло не содержит серу и полициклических ароматических углеводородов – канцерогенов, а его показатели чистоты напрямую влияют на высокое качество биотоплива. Такое альтернативное топливо обладает практически полной биоразлагаемостью и его применение приведет к экономии нефтяных топлив.

Технология производства рапсового топлива является безотходной, поскольку в процессе получают сопутствующие продукты, такие как глицерин, жмых для приготовления кормов и техническое мыло, а также экологически чистой и ресурсосберегающей, потому как не происходит выделение вредных веществ в окружающую среду.

Таким образом, разработка технологии альтернативного топлива из рапсового масла приведет к спасению и сохранению окружающей среды и станет решением экологических проблем. Благодаря переходу на экологически безопасное альтернативное топливо будет сокращено вредное воздействие на здоровье человека.

В дополнении ко всему, производство данного биотоплива приведет к решению социальных проблем, создавая новые рабочие места в сельской местности.

Список используемых источников:

1. Панин В.Ф., Сечин А.И., Федосова В.Д. Экология: Общеэкологическая концепция биосферы и экономические рычаги преодоления Глобального экологического кризиса; обзор современных принципов и методов защиты биосферы: Учебник для вузов. Под ред. В.Ф.Панина. – Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 327 с.
2. Акимов, Т.В. Экология. Природа-Человек-Техника.: Учебник для студентов техн. направл. и специал. Вузов / Т.А.Акимов, А.П.Кузьмин, В.В.Хаскин.- Под общ. ред. А.П.Кузьмина; Лауреат Всеросс. конкурса по созд. новых учебников по общим естественнонауч. дисциплин. для студ. вузов. М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2016.- 343 с.
3. Корнетова, О.М. Перспективы производства и применения биотоплива / О.М. Корнетова, Р.Р. Заббаров // Вестник Казанского технологического университета. – 2013, №1. – С.149 – 151.
4. Останин, Л. М. Рапсовое масло – сырье для производства биотоплива. – С.227 – 228.
5. Сtryженков А.А. Совершенствование технологии адсорбционной рафинации растительных масел: Дис. На соискание звания канд. техн. наук. – Краснодар, 2015. – 144 с.
6. Труфанов Д.А. Исследование процесса адсорбционной рафинации растительных масел бентонитовыми порошками: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Санкт-Петербург, 2017. – 53 с.
7. Деревенко В.В. Проведение поисковых исследований адсорбционной очистки кукурузного масла. Разработка плана эксперимента исследования отбели кукурузного и рапсового масел трепелом – Краснодар, 2019. – 80 с.